

- студ. олимпиады, науч.-практ. конф. и выставки работ студентов, аспирантов и молодых ученых. Екатеринбург : УрФУ, 2012. С. 399–401.
2. Шубенко Л. А. Тепловые насосы. М.; Л. : Машгиз, 1947.
3. Гохштейн Д. П. Использование отходов тепла в тепловых насосах. М.; Л. : Госэнергоиздат, 1955. 80 с.

УДК 536.24

Муратова Т. В., Габитов Р. Н., Колибаба О. Б.
Ивановский государственный энергетический университет,
tevp@tvp.ispu.ru

К РАСЧЕТУ ЭФФЕКТИВНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТИ СЛОЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Слой твердых бытовых отходов представляет собой многокомпонентную неопределенную пористую структуру различного фракционного состава. Расчет процесса нагрева такой структуры невозможен без знания ее теплофизических свойств (ТФС). В большинстве случаев теплофизические свойства определяются исходя из знания объемных долей компонентов слоя ТБО и свойств этих компонентов. При этом влияние температуры, порозности и влажности слоя на ТФС не учитывается.

Целью работы является определение теплофизических свойств, а именно температуропроводности слоя ТБО при изменении его температуры и порозности.

Для исследования температуропроводности слоя твердых бытовых отходов предлагается расчетно-экспериментальный метод, не требующий знания параметров внешнего теплообмена. Сущность метода заключается в том, что образец нагревается произвольным монотонно изменяющимся тепловым потоком. Полученные расчетом значения температур в центральной точке сравниваются с экспериментальными данными в этой же точке при условии минимизации среднеквадратичного отклонения расчета и эксперимента.

Алгоритм расчета эффективного коэффициента температуропроводности слоя ТБО реализован в программном пакете MATCAD. Предлагаемый метод решения обратной задачи теплопроводности опробован для определения эффективного коэффициента температуропроводности слоя ТБО среднего морфологического состава и получения его зависимости от порозности слоя.

Опытные образцы слоя толщиной 50 мм твердых бытовых отходов среднего морфологического состава (бумага – 44,2 %, древесина – 1,8 %, текстиль – 4,7 %, пищевые отходы – 41,8 %, резина – 0,9 %, кости – 1,8 %, пластмасса – 5,3 %) с нулевой начальной влажностью и заданной порозностью нагревали в электрической печи.

В процессе нагрева замерялись температуры обогреваемой и необогреваемой поверхностей с помощью термопар, установленных на поверхности и в

центре образца. Для преобразования полученных с термопар аналоговых сигналов в цифровые использовался модуль ввода ОВЕН МВ8А, а также программа Конфигуратор МВА8 для сохранения полученных значений в памяти компьютера. Экспериментальные температурные зависимости обогреваемой, $T(0, F_0)$, и необогреваемой, $T(1, F_0)$, поверхностей слоя ТБО приведены на рис. 1.

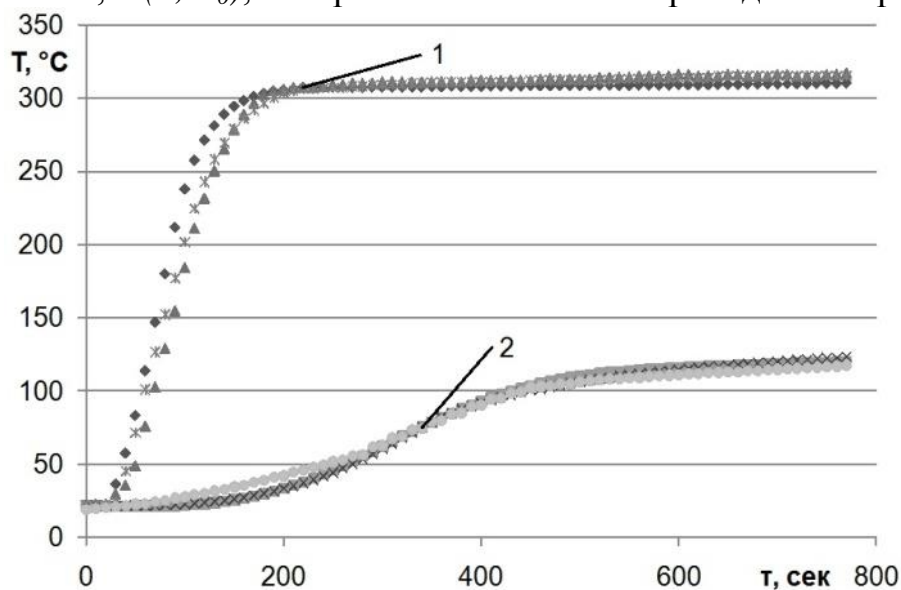


Рис. 1. Экспериментальные кривые изменения температуры поверхности и теплового центра при порозности 0,55:
1 – кривые для поверхности ТБО; 2 – кривая для теплового центра ТБО

Варьируя порозность слоя в интервале от 0,5 до 0,7 и повторяя эксперимент с последующим обращением к программной реализации алгоритма решения ОЗТ, находим соответствующие значения эффективного коэффициента температуропроводности исходя из условия обеспечения среднеквадратичного расхождения расчетных и экспериментальных данных 3 %. С помощью программного пакета TABLECURVE 2D восстановлена квадратичная зависимость эффективной температуропроводности от порозности (рис. 2).

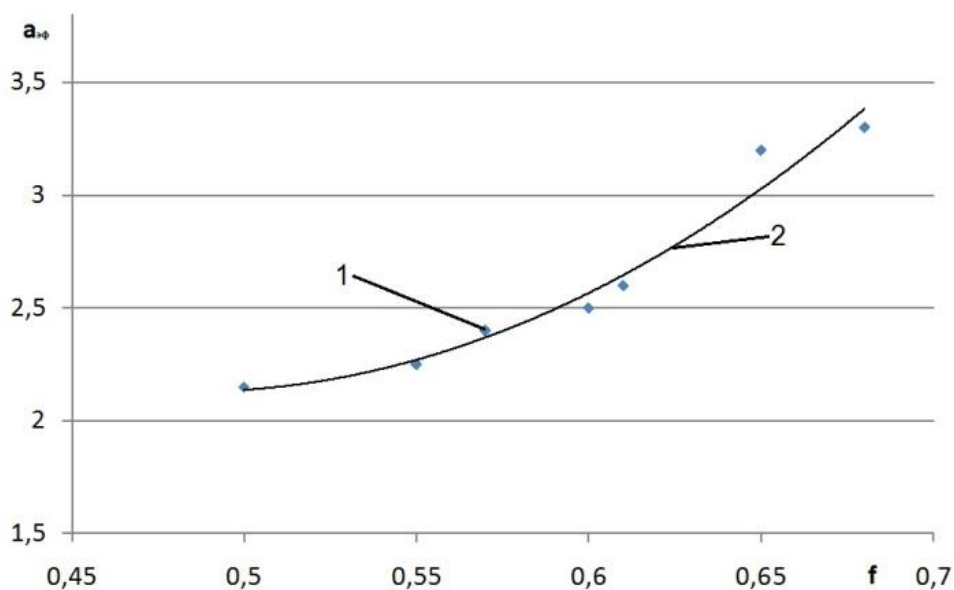


Рис. 2. Зависимость коэффициента температуропроводности

от порозности слоя органосодержащего сырья

Для слоя предварительно высушенных твердых бытовых отходов зависимость эффективного коэффициента температуропроводности от порозности слоя можно рассчитывать по формуле

$$a_{эф} = (10,35 - 33,63f + 34,42f^2) \cdot 10^{-7}.$$

Вывод: Получена зависимость $a_{эф} = (10,35 - 33,63f + 34,42f^2) \cdot 10^{-7}$ эффективной температуропроводности слоя предварительно высушенных твердых бытовых отходов от порозности в интервале температур от 20 до 120 °С, которая может быть рекомендована для расчетов процессов теплообмена в термических реакторах по переработке ТБО.

УДК 620.98

Назарова Е. В., Иванова В. А.,
Мифтахутдинов И. Д., Обухова А. А.
Уральский государственный горный университет,
albert3179@mail.ru

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПЕРЕВОДА МУНИЦИПАЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ТОРФЯНОЕ ТОПЛИВО

В коммунальных услугах значительную долю расходов занимают платежи за отопление, где, в свою очередь, особо выделяются затраты на топливо (до 80 % на мазутных котельных, до 50 % на угольных). Минимизация данных затрат является актуальным направлением развития социальной инфраструктуры.

В настоящее время потребление природного газа в Свердловской области составляет 16,7 млрд м³ в год, потребление угля – на уровне 20–22 млн т. Ежегодно в Свердловскую область ввозится 17746,0 тыс. т угля, в том числе из Казахстана – 13636,8 и из других регионов России – 4109,2 тыс. т.

В то же самое время запасы местного вида топлива – торфа – в Свердловской области значительны. Разведанные запасы торфа в Свердловской области составляют более 5 млрд т, в том числе балансовые запасы – 1,6 млрд т. Восьмой раздел Энергетической стратегии России на период до 2020 года, утвержденной распоряжением правительства РФ от 28.08.2003 г. № 1234-р, определяет значительную роль местных видов топлива при проведении региональной энергетической политики.

Торф – местный и экологически чистый вид топлива. Его теплота сгорания достигает, а иногда и превышает калорийность низкосортных углей, что делает его конкурентоспособным с другими видами топлива (см. таблицу).